



TITLE:

Some studies on the quality of
water in fish-rearing aquqrium(
Abstract_要旨)

AUTHOR(S):

Deguchi, Yoshiaki

CITATION:

Deguchi, Yoshiaki. Some studies on the quality of water in fish-rearing
aquqrium. 京都大学, 1964, 農学博士

ISSUE DATE:

1964-06-23

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/211309>

RIGHT:

氏 名	出 口 吉 昭 で ぐち よし あき
学 位 の 種 類	農 学 博 士
学 位 記 番 号	論 農 博 第 55 号
学 位 授 与 の 日 付	昭 和 39 年 6 月 23 日
学 位 授 与 の 要 件	学 位 規 則 第 5 条 第 2 項 該 当
学 位 論 文 題 目	Some studies on the quality of water in fish-rearing aquarium (魚類飼育水槽の水質に関する研究)
論 文 調 査 委 員	(主 査) 教 授 木 俣 正 夫 教 授 松 原 喜 代 松 教 授 川 上 太 左 英

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は魚を飼育するためにもっとも重要な水質管理のための基礎研究として、研究室内における実験のほか主に水族館の飼育水を対象に、酸素量・溶存有機物量・滴定曲線・炭酸系・電気伝導度などについて研究した成果をまとめたもので、その要旨はつぎのとおりである。

1. 溶存酸素量は魚のみが飼育されている水槽では次第に減少し、植物のみの水槽では逆に増加し、魚と植物が同時に存在している水槽では、植物に比して魚が多い場合には減少し、植物が多い場合には増加する。この溶存酸素量の減少または増加する程度は魚と植物の量的比によるばかりでなくそれぞれの種類の相違によって非常に異なり、しかもそのときの水温や光の照度にいちじるしく影響される。一般に照度の高い場合ほど植物の量に比してより多量の魚が飼育できる。しかし夜間には植物は光合成を行わずむしろ呼吸のみを行なうので植物が存在すれば魚のみが存在する場合よりもより多量の酸素が消費され、溶存酸素量はいちじるしく減少する。著者は多くの実験を行ない種々の場合についてこれらの関係を数量的に明らかにしている。

2. 飼育水中の溶存有機物量は開放循環式水族館では次第に増加するが、この増加の割合は魚の種類および量ならびに流水量によって異なる。しかしこの種の水族館では一度魚が飼育された水は廃棄されるので特に大きな問題はない。

閉鎖循環式水族館では溶存有機物量の増加はきわめて望ましくないことであるが、水族館によって幾分の相違はあっても時日の経過とともに次第に増加する。たとえば江の島水族館の海水槽では入水孔と排水孔における溶存有機物量の差は約 1.1ppm であり、ろ過槽を通過する前後における差は約 0.8ppm である。したがって 1 回の循環によって約 0.3ppm 増加する。他の水族館でもほぼ同様の傾向をもつ事実を明らかにし、一般にわが国の水族館ではろ過槽の大きさに比して魚の量が多すぎること、また飼育水の循環回数が単位時間あたり少なすぎることを推定し、水族館の設計にはこれらの点を十分考慮すべきであると論じている。

また水族館の飼育海水中に存在する有機物は自然海水中に存在するものに比してかなり低分子量のものであろうと透析による分析結果から推定している。

3. 海水魚飼育水槽の海水の緩衝能は飼育水槽の環境条件によって異なり自然海水のそれよりいちじるしく大きい場合も小さい場合もあるが、その最大値は pH 6.1 付近にあり、その値を pH 0.1 変化させるに要する HCl または NaOH の量で示せば $10 \times 10^{-5} \sim 25 \times 10^{-5} \text{eq/l}$ である。海水中に存在するカルシウムおよびマグネシウムイオンは魚の排泄物に由来するリン化合物と結合して沈殿除去されるので緩衝能は飼育期間とともに減少する。しかし水族館では pH 値の低下を防止するために通常石灰を添加するので緩衝能が異常に増加する場合がある。もし少量の魚を長期間水槽で飼育するような場合には貝殻片のように徐々に溶解する物質が適当である。

また飼育水の溶存炭酸ガス圧力は水槽の飼育条件などによって異なるが自然海水のそれ ($15 \times 10^{-5} \sim 29 \times 10^{-5}$ 気圧) よりいちじるしく高く $50 \times 10^{-5} \sim 290 \times 10^{-5}$ 気圧である。

4. 淡水魚飼育水槽の飼育水の電気伝導度は飼育期間の経過にしたがって増加するが、その増加する程度は飼育条件によって異なり、一般に飼育魚の量が多いほど大きい。また植物のみが存在する水槽では植物の呼吸によって増加し、光合成によって減少する。これはそれぞれ水中に存在するイオンの濃度が増加または減少するからである。以上の事実が得られた多くの数値によって解明されている。

論文審査の結果の要旨

魚を飼育するために最も重要な水質管理は従来主として経験と勘によって行なわれており、これに関する研究はほとんどなく僅かに断片的な報告が二、三みいだされるにすぎず、水族館などでは困惑している現状である。本論文は著者がこの点に着目して、水質管理のための基礎研究として主に水族館の飼育水を対象に、飼育期間と水質変化の様相を多くの異なった環境条件の下で、とくに溶存酸素量・溶存炭酸ガス量・溶存有機物量などについて追求解明したものである。

溶存酸素量および溶存炭酸ガス量の消長については科学的常識と経験とによってその傾向はある程度明らかにされているが、種々の環境条件の下で実際にどのような変化の様相をたどるかについては全く不明であった。著者は多くの場合についてこれを数量的に明らかにし、さらに現在わが国における閉鎖循環式水族館の海水魚飼育水槽について溶存有機物量の点から水質管理が不適当なことを確かめ、改善すべきことを指摘した。また飼育水の pH 値・緩衝能・電気伝導度と溶存酸素量・溶存炭酸ガス量（炭酸イオン・重炭酸イオン）・溶存有機物量との間にはいずれもそれぞれ相関があることを種々の環境条件下において実証し水質管理の上に重要な示唆を与えた。

以上の成果は水質学上に貢献することはもちろん、魚類の飼育とくに水族館事業の発展に寄与するところが大きい。よって本論文は農学博士の学位論文として価値あるものと認める。